شبكة الطرق البرية في شعبية مرزق

(دراسة في جغرافية النقل)

د. حسـين مسعـود أبـومـديـنـة *

مقدمة:

يقصد بشبكة النقل "**هي انتظام مجموعة من الوصلات التي تربط بين مجموعة مـن العقـد**"[1]، ونعني بالوصلات هنا الطرق بأنواعها سواء كانت برية أم بحرية أم جوية، أما العقد فتتمثل في بدايات الطرق ونهاياتها كالمدن والقرى والموانئ والمطارات، وقد تكون بالإقليم أكثر من شبكة للنقـل، كـأن تكون هناك شبكة أو أكثر للطرق البرية المعبدة وشبكة للسكك الحديدية وشبكة للنقل الجـوي وشـبكة للنقل البحري. وبالنظر إلى أي خريطة لشبكات النقل في أي إقليم أو دولة، سنلاحظ تعدد أنماط هـذه الشبكات واختلاف أشكالها، نتيجة لتأثرها بمجموعة من العوامل الجغرافية التي يتسم معظمها بالتداخل الشديد والتفاوت في تأثيرها من مكان إلى آخر، ولهذا أصبح تحليل بنيـة شـبكات النقـل مـن أهـم الاتجاهات الحديثة في جغرافية النقل، ويتطلب التحليل البدء بدراسة الطريق وينتهـي بدراسـة نمـو الشبكات[2]، وبطبيعة الحال تحديد العوامل الجغرافية الأكثر تأثيرا على نمو الشبكات وعلـى تحديـد اتجاهاتها، لان مثل هذه الدراسات تساعد في التوصل إلى تنبؤات مستقبلية يمكن من خلالهـا تحديـد اتجاهات نمو الشبكات بما هو أكثر فائدة وجدوى.

ومنذ العقد السابع من القرن العشرين، أدخل الجغرافيون الكثير من الأساليب الكمية في تحلـيلاتهم لبنية شبكات النقل، الأمر الذي سهل عليهم عقد المقارنات بين عدة شبكات داخل الدولة الواحدة أو بين الدول المختلفة، كما أن التحليل الكمي لبنية الشبكات يمكن استخدامه كمؤشر للتطورات الاقتصادية التي وصلت إليها الدول أو الأقاليم[3]، لأن شبكات النقل في أي إقليم هي انعكاس صادق لمدى مدنية الإقليم والمرحلة التقنية التي بلغها.

❖ جامعة 7 أكتوبر – كلية المعلمين – مصراتة – ليبيا.

وقد اختيرت شبكة النقل البري في شعبية مرزق موضوعاً لهذا البحث لعدة أسباب أهمها:

1- أهمية شبكة النقل البري في شعبية مرزق باعتبارها منطقة حدودية ولدور هذه الشبكة الفعّال في التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالشعبية لانعدام وجود وسائل النقل الأخرى.

2- عدم وجود دراسات سابقة عن شبكة النقل البري بشعبية مرزق.

3- إطلاع الباحث على حالة شبكة الطرق البرية بمرزق من خلال الدراسة الميدانية التي قام بها أساتذة وطلبة قسم الجغرافيا بكلية الآداب مصراتة خلال الفترة الممتدة من 7-2006/12/18.

وتتلخص إشكالية البحث في التساؤل التالي: ما مدى تأثير العوامل الجغرافية الطبيعية على تحديد اتجاهات شبكة النقل البري بشعبية مرزق وكفاءتها؟.

ويسعى الباحث من خلال هذا البحث إلى تحقيق الأهداف المعرفية التالية:

1- محاولة تحديد العوامل الأكثر تأثيراً على تحديد اتجاهات شبكة النقل البري بشعبية مرزق وعلى كفاءة الشبكة.

2- تتبع التطور التاريخي لنمو شبكة الطرق المعبدة بشعبية مرزق.

3- استخدام بعض الأساليب الكمية في تحليل شبكة النقل البري بشعبية مرزق للوقوف على مدى ترابط الشبكة وفاعليتها.

ولتحقيق هذه الأهداف اتّبع الباحث أكثر من منهج علمي، كالمنهج الوصفي التحليلي والمنهج الموضوعي والمنهج التاريخي، كما استخدم بعض الأساليب الكمية والكارتوجرافية لتحليل موضوع البحث جغرافياً. وقد قسم موضوع البحث إلى عدة مباحث، تناول الأول: دراسة العوامل الجغرافية المؤثرة على شبكة النقل البري في شعبية مرزق، وتناول المبحث الثاني: تطور أطوال شبكة الطرق المعبدة في شعبية مرزق، أما المبحث الثالث: فقد اختص بتصنيف الطرق، في حين خصص المبحث الرابع: للتحليل الكمي لشبكة الطرق المعبدة في شعبية مرزق.

أولاً: العوامل الجغرافية المؤثرة على شبكة النقل البري في شعبية مرزق:

هناك مجموعة من العوامل الجغرافية التي تؤثر سلباً أو إيجاباً على شبكات النقل، وتتفاعل تلك العوامل فيما بينها لتحدد وسائل النقل وخصائصها، وتوجه مسارات شبكات النقل المختلفة، وهذه العوامل يمكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين هما: العوامل الطبيعية والعوامل البشرية، غير أننا

سنركز في هذا البحث على الطبيعية الأكثر أثراً على الطرق المعبدة في شعبية مرزق، وهي: الموقــع الجغرافي ومظاهر السطح والمناخ.

1- الموقع الجغرافي:

تقع شعبية مرزق في جنوب غرب ليبيا، ويحدها من الشمال شعبيتي سبها ووادي الحيــاة، ومــن الجنــوب الحدود الليبية مع تشاد والنيجر، ومن الغرب شعبية غات، ومن الــشرق شــعبية الكفــرة، (خريطة 1)، وهي بذلك تشغل مساحة قدرها 394176 كم2[(4)]، تمثل ما يقرب من ربع مساحة ليبيــا (22.5%)، كما أن الموقع الفلكي للشعبية بين خطي طول 11 ْ و19 ْ شرقاً، وبين دائرتي عرض 22 ْ و27 ْ شمالاً، جعلها تقع ضمن المناطق الصحراوية الجافة، حيث يمر مدار السرطان جنوب الــشعبية، إذ لا يبعد عن مدينة مرزق سوى 270 كم وعن القطرون 180 كم.

إن انعزال الموقع الجغرافي لشعبية مرزق ووقوعها في قلب الصحراء الكبرى، أدّى إلى قلة تركز السكان في الشعبية، الذين يمثلون 1.3% من جملة السكان في ليبيا، وبالتالي أثر قلة السكان سلباً على أطوال شبكة الطرق بالشعبية.

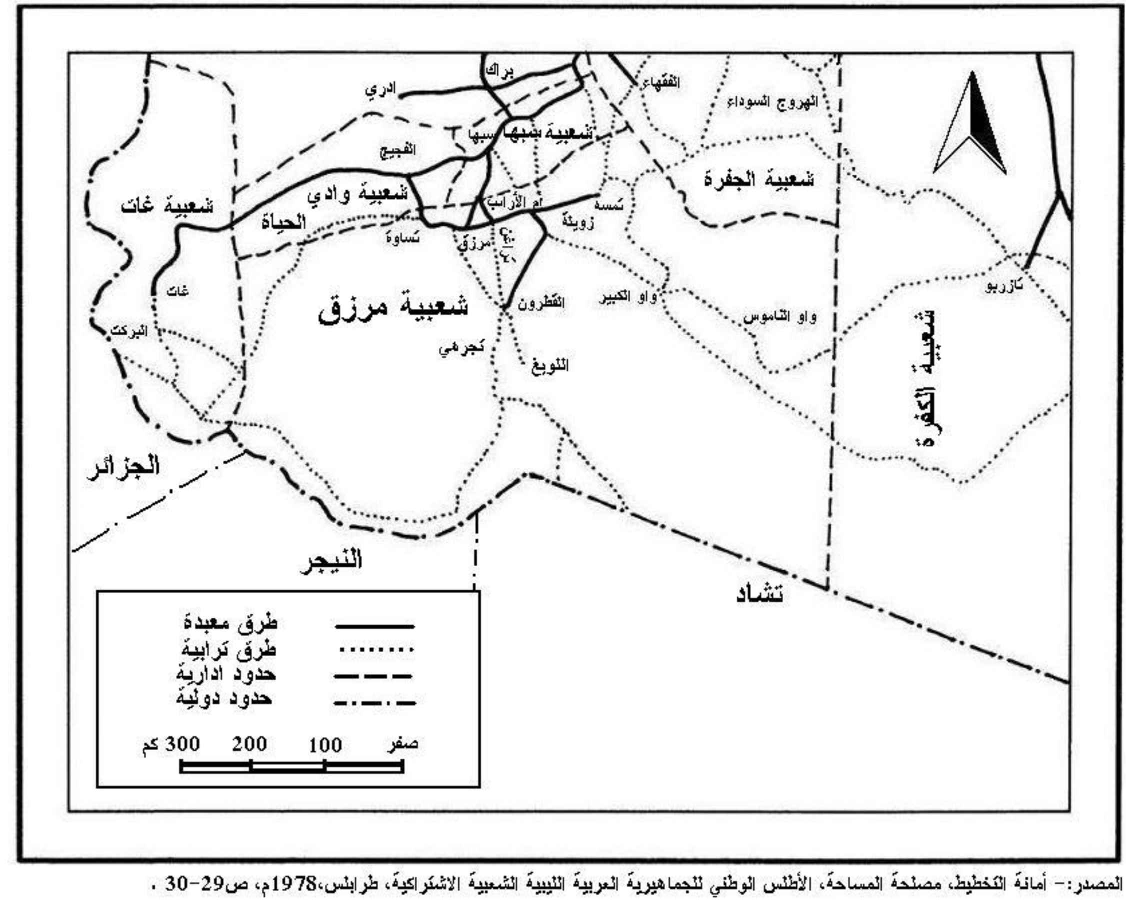
2- مظاهر السطح:

تتباين مظاهر السطح بشعبية مرزق لتشمل الأحواض والأودية الجافة والكثبان الرملية والــسرير والهضاب والجبال، ولكل مظهر من هذه المظاهر سماته الخاصة التي أثرت سلباً أو إيجاباً على الطرق البرية.

- **حوض مرزق:**

وهو بيضاوي الشكل، ويمتد قطره الأطول من الاتجاه الجنوبي الغربي إلى الشمال الشرقي، وتقدر مساحته بنحو 178000 كم2[(5)]، أي ما نسبته 45% من مساحة الشعبية، وتحف الحوض حمادة مرزق وسرير القطوسة من الشمال، ومرتفعات الهاروج وجبل بن غنيمة من الشرق، وجبال تيبستي وحمــادة مانغيني من الجنوب، وغرباً تحده مرتفعات مساك مليت، كما هو موضح في الخريطة (2).

شكل (1) الموقع الجغرافي وشبكة الطرق البرية في شعبية مرزق



المصدر:- أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، طرابلس،1978م، ص29-30 .



شكل(2)مظاهر السطح في مرزق وغات

المصدر: -جمال الدين الدناصوري، جغرافية فزان دراسة في الجغرافية المنهجية والإقليمية، منشورات الجامعة الليبية، بنغازي، 1967م، ص 101.

ومعظم مساحة هذا الحوض مغطى بالكثبان الرملية، التي تشكل ما يعرف بإدهان مــرزق، حيــث تسود في جزئه الجنوبي الشرقي الكثبان المستوية القليلة الارتفاع ذات الرمال الخشنة، أما في الغــرب والشمال الغربي، فتكثر الرمال الناعمة التي تتخللها الحفر العميقة، والتي تعرف باســم أبــاتول، كمــا تظهر بعض الدالات الإرسابية والتلال المنعزلة والأودية القصيرة في أطراف الحوض(6).

لقد شكلت تلك الكثبان عائقاً أمام حركة النقل قديماً وحديثاً، فدروب طرق القوافل القديمة كانت تمر في أطراف حوض مرزق، تجنبا للكثبان الرملية، وحديثاً عندما تم تعبيد طريق أم الأرانب- القطرون اختير له مسلكاً يمر في أطراف حوض مرزق، حيث تتبع الطريق في معظم أجزائه مجرى وادي الحكمة.

● **الأودية الجافة:**

يمكن التمييز بين نوعيين من الأودية الجافة في شعبية مرزق، أولهما يتمثل في الأودية الكبيرة التي نشأ معظمها في الفترات الجيولوجية المطيرة، كأودية عتبة وبرجوج والحكمة، وقد تأثرت هذه الأودية في الفترات اللاحقة بالتغيرات المناخية، فطمست عمليات النحت والإرساب الهوائي معظم الظواهر التي تدل على عمليات التعرية والإرساب المائي، ولم يبق منها إلا بعض الحواف المتقطعة وبعض الحواف المغمورة بالإرسابات الرملية، والنوع الثاني وهو الأكثر انتشاراً ووضوحاً في هذا الإقليم، وهي عبارة عن الأودية والمسيلات التي تنساب فيها مياه الأمطار الفجائية من المناطق المرتفعة- كالجبال والهضاب- إلى المناطق المنخفضة المجاورة[7].

وأغلب أودية مرزق الكبيرة – كأودية عتبه وبرجوج والنشوع- تقع في أطراف حوض مرزق الشمالية، فيما بين حمادة وإدهان مرزق، وأشهر هذه الأودية وادي عتبه، وهو عبارة عن منخفض غير واضح الحدود وغير عميق القاع، تتناثر في جنباته عدد من المدن والقرى هي: تساوه، وآقارعتبه، وتقروطين، ومرحبا، وأم الحمام، ودوجال، والسبيطات، وفي حقيقة الأمر، يعد وادي عتبه امتداداً لوادي برجوج نحو الشرق، كما أن وادي عتبه نفسه يمثل امتداداً نحو الجنوب الغربي لوادي النشوع[8]، ويمكن اعتبار منخفضي الحفرة والشرقية امتداداً لوادي عتبه نحو الشرق.

أما وادي الحكمة فهو عبارة عن منخفض غير واضح الحدود، يبدأ في الشمال عند جبل مجدول، ثم يواصل امتداده نحو الجنوب الغربي بين الحافة الجنوبية لجبل بن عنيمه وإدهان مرزق، ويستمر لمسافة تزيد عن 100 كم، ويكون اتجاهه العام من شمال الشمال الشرقي إلى جنوب الجنوب الغربي[9]، وتقع في هذا الوادي عدد من المدن والقرى هي: القطرون، وقبليات، وقريات، وقصر مسعود، والبخي، ومدروسه، وتجرهي.

لقد أثرت الأودية الجافة بشكل مباشر وغير مباشر على اتجاهات الطرق وأطوالها في شعبية مرزق، فالأثر المباشر تمثل في كون أغلب الطرق تتبعت مسارات الأودية، إما تفادياً للكثبان الرملية كطريق أم الأرانب- القطرون أو لتفادي الحمادات والمناطق الصخرية كطريق الفجيج- تساوه، الذي

شقت بعض أجزائه في الأودية المنتشرة في حمادة مرزق، أما الأثر غير المباشر فيتمثل في كون معظم سكان الصحاري يسكنون في مجاري الأودية الجافة، ومن ثم فإن أطوال الطرق واتجاهاتها محكومة بالمواقع التي استقر فيها السكان، كما هو الحال في المدن والقرى الممتدة من تساوه في الغرب حتى تمسه في الشرق، والتي نشأت في أودية عتبه والحفرة والشرقية.

- **الهضاب:**

توجد ثلاث هضاب متشابهة المعالم تقع في أطراف شعبية مرزق، وهي(10):

- **حمادة مرزق:** تقع في شمال الشعبية، واتجاهها العام تمتد من الغرب إلى الشرق، ويتراوح ارتفاعها ما بين 600-700م.
- **هضبة جبل بن غنيمه:** تقع في شرق الشعبية، واتجاهها العام تمتد من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، ويتراوح ارتفاعها ما بين 480-520م.
- **حمادة مانغيني:** تقع في جنوب الشعبية، واتجاهها العام تمتد من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، ويتراوح ارتفاعها ما بين 900-950م.

وتتشابه هذه الهضاب فيما بينها في الخصائص الطبيعية العامة، فهي ذات سطوح مستوية، وجوانب شديدة الانحدار في مناطق متعددة منها، كما يتألف معظمها من صخور رسوبية ذات طبقات شبه أفقية، مغطاة في أماكن كثيرة بقطع من الصخور الحادة الناتجة عن عوامل التجوية الميكانيكية والتعرية، وتنتشر على أسطح هذه الهضاب الأودية ذات الأعماق البسيطة، حيث يتجه بعضها نحو المناطق المجاورة، وبعضها الآخر ينتهي في داخل الهضاب(11).

إن هضاب مرزق لا تمثل عائقاً لشق الطرق المعبدة لسببين، الأول: لأن بعضها -كهضبة جبل بن غنيمه وهضبة مانغيني- تقع بعيدة عن مراكز العمران في الشعبية، والسبب الثاني: هو أن استواء سطوحها وكثرة الأودية التي تقطعها يسهل من عملية شق الطرق عبرها، وإن كان ذلك يزيد من ارتفاع التكلفة المالية لإنشاء الطريق.

3- المناخ:

يعد المناخ من العوامل الطبيعية المهمة التي يظهر أثرها بوضوح على الطرقات ووسائل النقل في المناطق الصحراوية، وذلك من خلال التطرف المناخي الذي تتصف به المناطق الصحراوية، كارتفاع

درجات الحرارة والمدى الحراري الكبير بين الليل والنهار وبين فصلي الشتاء والصيف، وكذلك نـدرة الأمطار وانعدام الغطاء النباتي.

ويمكن أن نعتبر مناخ شعبية مرزق نموذجاً للمناخ الصحراوي، حيث تنخفض درجات الحرارة إلى أقل معدلاتها في شهر أي النار (يناير) لتصل إلى ما دون الصفر المئوي أثناء الليل، وتصل الحـرارة إلى أعلى معدلاتها في شهر الصيف (يونيه) لتقترب من 50مْ، أما عن المتوسطات الشهرية لـدرجات الحرارة، فيلاحظ أن شهر أي النار (يناير) أكثر الشهور برود، حيث يصل المتوسط الـشهري لهـذا الشهر إلى 12.6مْ في مدينة مرزق و12.3مْ في مدينة تراغن، بينما يبلغ المتوسط الـشهري للحـرارة أقصاه في شهر الصيف (يونيه) ليصل 31.9مْ في مرزق و32مْ في تراغن. من ذلـك نلاحـظ عظـم المدى الحراري الفصلي لمتوسط درجات الحرارة إذ يصل إلى 19.3مْ و19.7مْ في مرزق وتـراغن بحسب الترتيب(12).

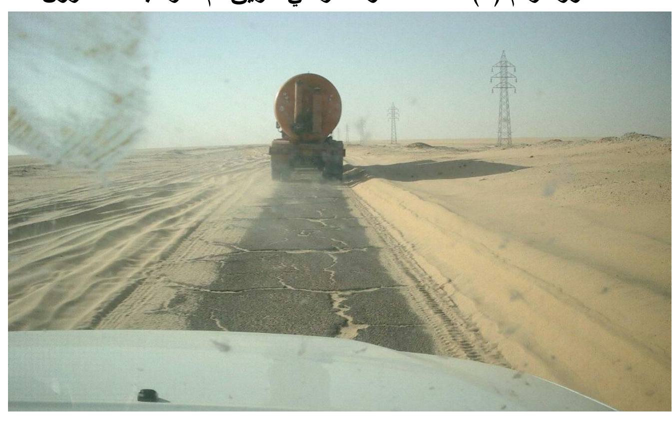
أما عن الرياح السائدة والأكثر انتظاماً، فهي الرياح الشمالية الشرقية أو الشرقية التي تـسود فـي فصل الصيف، وفي الاعتدالين تسود الرياح الغربية والجنوبية الغربية(القبلي)(13)، التي تتميز بارتفاع حرارتها وجفافها من ناحية، وجلبها لكميات كبيرة من الغبار والأتربة من ناحية أخرى، بحيث تـؤدي إلى انعدام الرؤية في كثير من الأحيان، وتكدس الرمال على بعض الطرقات مما يؤثر سلباً على حركة السيارات في المنطقة، كما هو مبين في الصورة رقم (1).

ويؤكد المختصون في بناء الطرق وصيانتها أن التشققات والتصدعات التي تعـاني منهـا أغلـب الطرق المعبدة بالشعبية، هي بسبب عظم المدى الحراري اليومي والفصلي، والذي يؤدي إلـى تمـدد طبقة الإسفلت السطحية وانكماشها على دورات متزامنة، مما تسبب في إجهاد طبقة الإسفلت المرنـة وتشققها، ومع مرور دورات التمدد والانكماش تصلبت طبقة الإسفلت الـسطحية وتفتحـت الـشقوق، وتدفقت الرمال الناعمة بفعل الرياح في فترة انكماش الإسفلت إلى داخل الشقوق، وبالتـالي أصـبحت عائقاً أمام تمدد الإسفلت بعد ارتفاع درجات الحرارة، مما جعل الاجتهادات تصبح من أسفل إلى أعلى على طبقة الإسفلت، فترتفع حواف الشقوق إلى أعلى، وبفعل مرور السيارات تتكسر تلـك الحـواف وتتكون الحفر(14)، والصورتان (2) و(3) توضحان بعض التشققات والحفر المنتشرة في معظم طرق شعبية مرزق.

صورة رقم (1) زحف الرمال على طريق أم الأرانب– القطرون



صورة رقم (2) التشققات والحفر في طريق أم الأرانب– القطرون



صورة رقم (3) التشققات والحفر في طريق أم الأرانب– زويله



ثانياً: تطور أطوال شبكة الطرق المعبدة في شعبية مرزق:

إذا كانت مدينتا طرابلس وبنغازي قد شقت بهما الطرق الإسفلتية بعد مجيء المستعمرين الإيطاليين بفترة قصيرة خدمة لأغراضهم العسكرية، فان حركة النقل البري بإقليم مرزق ظلت تستخدم طرق القوافل الترابية حتى بداية سبعينيات القرن العشرين، ففي سنة 1973م تم الانتهاء من رصف أول طريق إسفلتي يبدأ من مدينة سبها (عاصمة الجنوب)، ويتجه جنوباً إلى قرية غدوه التابعة إدارياً لمدينة سبها بطول 70 كيلومتر، وفي السنة نفسها تم الانتهاء من ربط قرية غدوه بمدينة تراغن بطريق معبد طوله 62 كم، وبذلك يمكن اعتبار هذا الطريق أول طريق يتم رصفه بإقليم مرزق.

ومن خلال الجدول (1) الذي يوضح تطور أطوال الطرق الرئيسية المعبدة في شعبية مرزق خلال الفترة الممتدة من 1973- 2004م يتضح الآتي:

جدول (1) تطور أطوال الطرق الرئيسية المعبدة في شعبية مرزق (1973-2004م)

سنة إنجاز الطريق	الطريق	الطول(كم)	من الإجمالي %
1973	غدوه – تراغن	62	10.4
1976	الفجيج – تساوة	55	9.2
1976	تساوة – مرزق	50	8.4
1979	تراغن- أم الأرانب	38	6.4
1979	أم الأرانب- زويله	44	7.4
1979	أم الأرانب- القطرون	150	25.2
1981	تراغن – مرزق	56	9.4
1983	زويله – تمسه	77	13
2004	غدوه – مرزق	63	10.6
المجموع	---	595	100

المصـــدر:

1- مقابلة شخصية مع **المهندس/ عمر عبدالنور عمر**، رئيس قسم المشروعات بأمانة المواصلات والنقل بشعبية مـــرزق، بتاريخ 2006/12/10م.

2- اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل والاتصالات، جدول يبين أطوال الطرق المعبدة بين مدن وقرى شعبية مـــرزق، غيـــر منشور.

3- اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل والاتصالات، مشروع صيانة طريق مرزق الفجيج – تراغن أم الأرانب زويله، التقرير النهائي، إعداد مكتب النسر، 2005م، (غير منشور)، ص ص 2 و6.

1- بلغ مجموع أطوال الطرق الرئيسية المعبدة داخل شعبية مرزق 595 كم، كما أن العمل جاري الآن (2007م) لرصف طريق بطول 1400 كم تقريباً لربط القطرون بمدينة آغاديس النيجرية، وقد رصفت مسافة 120كم ابتداءً من اللويغ باتجاه الحدود الليبية النيجرية(15).

2- إن ما يقرب من 90% من إجمالي أطوال الطرق المعبدة في شعبية مرزق قد تم رصفها في احد عشرة سنة، أي خلال الفترة الممتدة من 1973–1983م، وهذا يعكس فترة الازدهار الاقتصادي الذي عاشته ليبيا خلال سبعينيات القرن العشرين، نتيجة لارتفاع أسعار النفط الذي تزامن مع قيام ثورة الفاتح من سبتمبر ورفعها لشعار "إن فزان لن تكون نسياً منسيا بعد اليوم".

3- يعد طريق غدوه تراغن أول طريق معبد يتم رصفه في إقليم مرزق سنة 1973م، بطول 62 كم يمثل ما نسبته 10.4% من إجمالي أطوال الطرق بالشعبية، وقد تم إعادة رصفه سنة 1992م نتيجة لتصدعه وانهيار أجزاء كثيرة منه، خريطة (3–أ).

4- في سنة 1976م تم الانتهاء من رصف ثاني طريق بإقليم مرزق، يبدأ من الفجيج بوادي الحياة ويتجه جنوباً إلى تساوة ومنها يتجه شرقاً إلى مرزق بطول 105 كم، أي ما نسبته 17.6% من إجمالي أطوال الطرق بالشعبية.

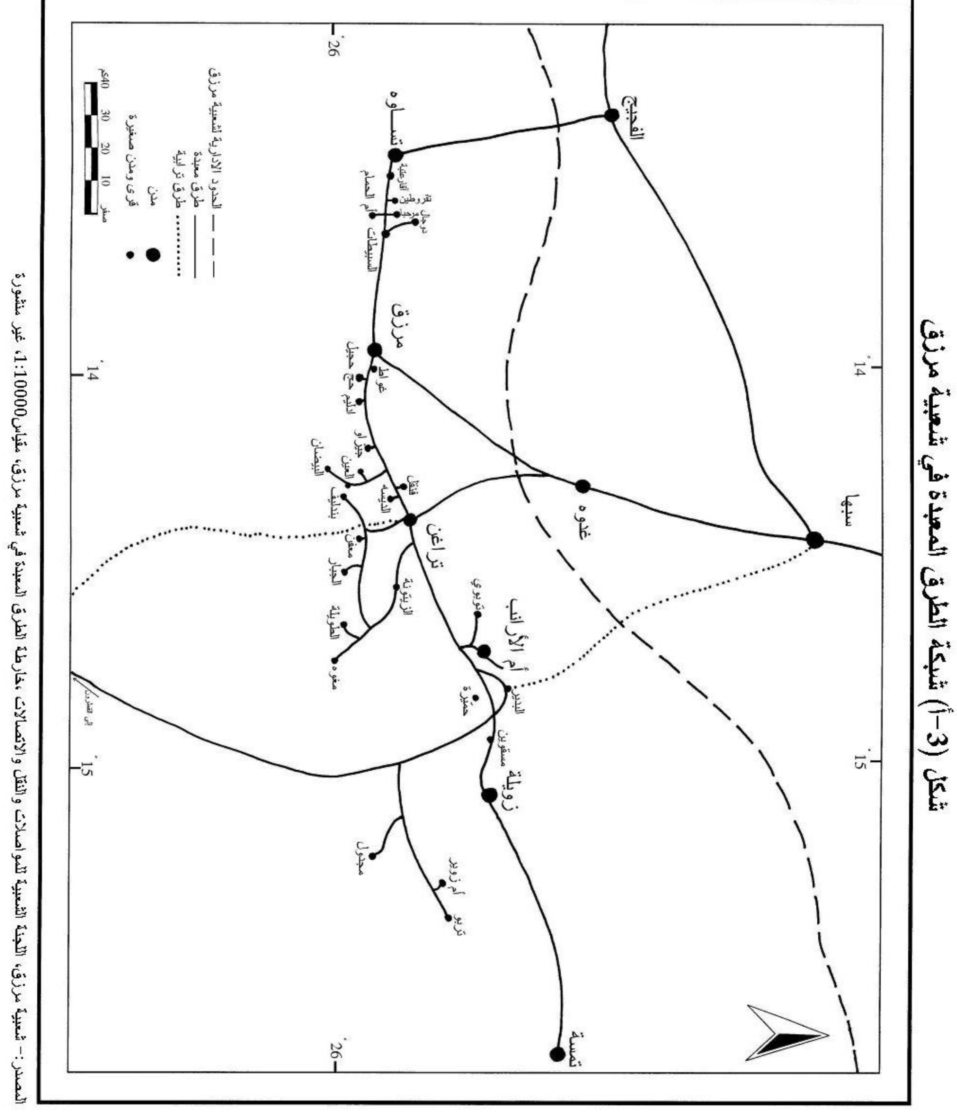
5- شهدت سنة 1979م أكبر إضافة لأطوال الطرق المعبدة في إقليم مرزق، تمثلت في رصف طريق تراغن – أم الأرانب – زويله بطول 82 كم، وطريق أم الأرانب – القطرون بطول 150 كم، وهذان الطريقان يمثلان ما نسبته 39% من إجمالي أطوال الطرق بالشعبية، راجع الخريطتان (3–أ) و(3–ب).

6- في سنتي 1981م و1983م تم ربط كل المدن والتجمعات السكنية الرئيسية بإقليم مرزق بالطريق الرئيسي، ففي السنة الأولى (1981م) تم الانتهاء من ربط مدينة مرزق بمدينة تراغن بطريق معبد طوله 56 كم، وفي بداية سنة 1983م تم الانتهاء من رصف طريق زويله – تمسه بطول 77 كم، أي ما نسبته 9.4% و 13% من إجمالي أطوال الطرق بالشعبية بحسب الترتيب.

7- في سنة 2004م تم رصف طريق مباشر بين مدينة مرزق وغدوه بطول 63 كم، وهذا الطريق قرب المسافة بين مدينتي مرزق وسبها بفارق 55 كم عن الطريق القديم، فبعد أن كان السفر من مرزق إلى سبها يتطلب المرور بمدينة تراغن الواقعة إلى الشرق منها مسافة 56 كم، ثم التوجه شمالاً إلى غدوه ومنها إلى سبها، أصبح بالإمكان الانتقال مباشرة من مرزق إلى غدوه ومنها إلى سبها، راجع الخريطة (3–أ).

إضافة إلى الطرق الرئيسية هناك ما مجموعه 190 كم تقريباً من الطرق الفرعية، وحوالي 45 كم من الطرق الزراعية، ورغم عدم توفر معلومات دقيقة عن تواريخ رصف هذه الطرق، إلاّ أن كثيراً

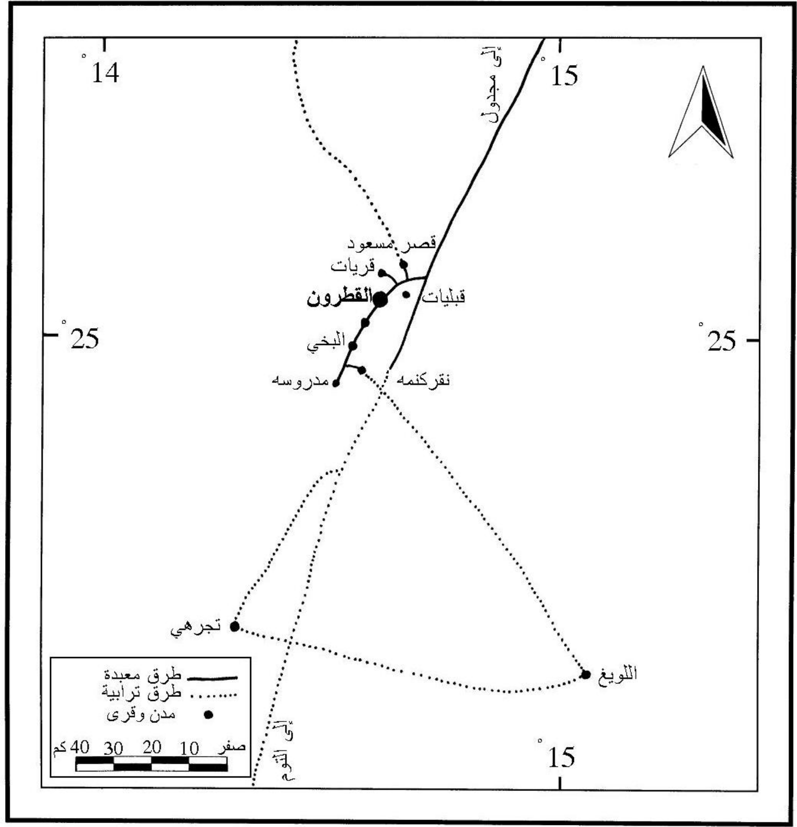
من المسئولين في شعبية مرزق يؤكدون إن أكثر من نصف الطرق الفرعية ومعظم الطرق الزراعية قد رصفت في الفترة الممتدة من سنة 1975–1985م.



شكل (3–أ) شبكة الطرق المعبدة في شعبية مرزق

المصدر: - شعبية مرزق، اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل والاتصالات، خارطة الطرق المعبدة في شعبية مرزق، مقياس 1:100000، غير منشورة

شكل (3-ب) الطرق المعبدة في شعبية مرزق



المصدر: نفس مصدر الخريطة (3-أ)

ثالثاً: تصنيف الطرق:

تصنف الطرق وفق عدد من المعايير أهمها: التصنيف حسب حجم حركة المرور على الطريق، وهنا تقسم الطرق إلى طرق سريعة تخدم أكثر من 40 ألف حركة مرورية في اليوم، وطرق شريانية رئيسية تخدم ما بين 25-40 ألف حركة مرورية في اليوم، وطرق شريانية تخدم ما بين 10-25 ألف حركة مرورية في اليوم، كما تصنف الطرق حسب جودتها واتساعها إلى طرق الدرجة الأولى وطرق الدرجة الثانية وطرق الدرجة الثالثة والطرق غير المعبدة، وهناك من يصنف الطرق حسب طريقة معالجة السطح العلوي للطريق، فتصنف إلى طرق إسفلتية وطرق إسمنتية وطرق حصوية وطرق ترابية[16].

وفي ليبيا صنف قانون الطرق رقم 46 لسنة 1970م الطرق المعبدة إلى أربعة أنواع هي[17]:

- **طرق سريعة:** وهي الطرق التي تربط مدينة بأخرى أو محافظة بأخرى وتمر خارج المدن ويكــون السير عليها سريعاً.
- **طرق رئيسية:** وهي الطرق التي تربط مدينة بأخرى أو محافظة بأخرى وتمر خلال المدن وتكــون سرعة السير عليها محدودة.
- **طرق فرعية:** وهي التي تتفرع من الطرق السريعة أو الرئيسية لربط المدن بالقرى.
- **طرق زراعية:** وهي التي تربط المزارع ببعضها أو المناطق الزراعية ببعضها.

وقد حددت اللائحة التنفيذية لقانون الطرق والصادرة بقرار اللجنة الشعبية العامة للمواصــلات والنقل البحري رقم 75 لسنة 1989م مواصفات وخواص أنواع الطرق المعبدة في ليبيا، بحيث تشترط في الطرق السريعة أن تكون مزدوجة، ويضم كل اتجاه حارتين على الأقل ويكون عــرض الإســفلت 7.5م لكل اتجاه، أما الطرق الرئيسية فتضم حارتين وعرض الإسفلت 7.5م، كما تشترط في الطــرق الفرعية والطرق الزراعية أن تضم حارتين ويكون عرض الإسفلت في الأولى 7م وفي الثانية 6م.

وقد صنفت اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل بشعبية مرزق الطرق المعبدة في شعبية مرزق إلى ثلاثة أنواع، إضافة إلى الطرق الترابية الصحراوية، وذلك على النحو التالي:

1- **الطرق الرئيسية:** وهي الطرق التي تربط مدن الشعبية بعضها ببعض، وقد بلغ طولها 595 كم سنة 2006م، ويمكن تقسيم هذه الطرق بحسب اتجاهاتها إلى طرق طولية وطرق عرضية.

أ- **الطرق الطولية:** ويكون اتجاهها العام من الشمال إلى الجنوب، ومهمة هذه الطرق ربط الشعبية بالشعبيات الشمالية، وربط التجمعات السكانية في جنوب الشعبية بالمراكز الحضرية بشمال الــشعبية، وتتمثل هذه الطرق في طريق غدوه- تراغن بطول 62 كم، وطريق غدوه- مرزق بطــول 63 كــم، وطريق الفجيج- تساوة بطول 55 كم، وطريق أم الأرانب- القطرون بطول 150 كم، خريطــة (3-أ) و(3-ب).

ب- **الطرق العرضية:** ويكون اتجاهها العام من الغرب إلى الشرق، وتتمثل في الطريق الرئيــسي الذي يبدأ من تساوة في الغرب وينتهي في تمسة في الشرق بطول 265 كم، ويمر هذا الطريق بمــدن مرزق وتراغن وأم الأرانب وزويلة، كما أن معظم قرى الشعبية تقع إما بجانب هذا الطريق أو علــى مقربة منه، ولذلك يمكن اعتباره أهم الطرق بالشعبية والشريان الحيوي الذي تمر عليه معظــم حركــة الركاب والبضائع بالشعبية، خريطة (3-أ).

2- الطرق الفرعية: وهي الطرق التي تربط القرى والتجمعات السكانية بالطرق الرئيسية، وقد بلغ مجموع أطوال هذه الطرق حوالي 190 كم، وتراوح طولها من 200م – كما هو الحال في مدخل الطويلة- و23 كم كتفرع مجدول وطريق مجدول- تربو، والجدول (2) يبين أطوال الطرق الفرعية بشعبية مرزق.

3- الطرق الزراعية: وهي الطرق التي تربط المناطق الزراعية بالطرق الفرعية أو الطرق الرئيسية، وقد بلغ مجموع أطوال هذه الطرق ما يزيد قليلاً عن 45 كم، وتتمثل في ستة طرق، كما هو مبين في الجدول (3)، أقصرها طريق السبيطات- دوجال بطول 3440م، وأطولها طريق الديسة – بئر الواح بطول 14 كم.

جدول (2) أطوال الطرق الفرعية بشعبية مرزق سنة 2006

ر.م	اسم الطريق	الطول بالمتر	ر.م	اسم الطريق	الطول بالمتر
1	مدخل مرحبا	1.200	**13**	تراغن الزيتونة	13.600
2	أم الحمام	13.900	**14**	الزيتونة مغوه	10.700
3	مدخل تقروطين	0.600	**15**	مدخل الطويلة	0.200
4	مدخل أقار عتبة	2.500	**16**	مدخل أم الأرانب	3.900
5	مدخل حج حجيل	5.000	**17**	أم الأرانب تويوي	5.000
6	مدخل جيزوا	6.000	**18**	تقاطع أم الأرانب البدير القطرون	4.200
7	فنقل القليب	9.500	**19**	مدخل مسقوين	0.950
8	مدخل أم خاتن	0.700	**20**	زويلة مقبرة الصحابة	8.000
9	تراغن العقرانيات	4.100	**21**	تفرع مجدول	23.000
10	تراغن بندليف	6.900	**22**	مجدول تربو	23.000
11	بندليف معفن	10.200	**23**	تقاطع مجدول القطرون	15.000
12	معفن الجبار الزيتونة	14.300	**24**	القطرون البخي	8.000
				المجموع	**190.450**

المصدر: الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة العامة للتصنيع، مركز البحوث الصناعية، **دراسة التنمية المكانية الصناعية لشعبية مرزق،** النوار (فبراير) 2002م، غير منشورة، ص128.

جدول (3) أطوال الطرق الزراعية بشعبية مرزق سنة 2006

ر.م	اسم الطريق	طول الطريق بالمتر
1	السبيطات – دوجال	3.440
2	تساوه – البحريات	3.600
3	الديسة – بئر الواح	14.000
4	مدخل المزرعة العامة	4.500
5	القليب – البيضان	7.600
6	أم الأرانب – البدير	12.300
المجمـــوع		**45.440**

المصدر: نفس مصدر الجدول (2)، ص127.

4- **الطرق الترابية (الصحراوية):** يمكن أن نميز بين نوعين من الطرق الترابية، الأول الطـــرق الترابية التي تربط شعبية مرزق بغيرها من الشعبيات المجاورة، وقد بلغ مجموع أطوال أشـــهر هـــذه الطرق 2060 كم، والنوع الثاني الطرق الترابية التي يستخدمها السكان في التنقل بين مـــدن وقـــرى الشعبية، وهذه الطرق يزيد طولها عن الألف كيلومتر. والطرق الترابية بنوعيها هـــي نفـــسها طـــرق القوافل القديمة، والتي كانت تتبع أماكن وجود المياه ومجاري الأودية الجافة التي تختـــرق الـــصحراء الكبرى طولاً وعرضاً، وبعد دخول السيارة، يستخدم سكان الصحارى اليوم عدد من تلك الطرق، إمـــا لقصر المسافة بين أماكن سكناهم ونهايات تلك الطرق مقارنة بالمسافة بينها عبر السفر على الطـــرق المعبدة، أو لعدم وجود الطرق المعبدة أصلاً. وسيقتصر بحثنا هذا على الطرق الترابية الأكثر استخداماً في الوقت الحاضر والتي تربط شعبية مرزق بالشعبيات المجاورة، وأهم هذه الطرق ما يلي(18):

* **طريق تمسة- الفقهاء:** يربط هذا الطريق بين شعبية مرزق وشعبية الجفرة، ويكـــون اتجاهـــه العام من الشمال إلى الجنوب، والطريق به بعض التعرجات التي تتفادى المناطق الصخرية الـــوعرة، فبعد السير شمالاً ابتداء من تمسة ينحرف الطريق باتجاه الشرق مسافة 25 كم تقريباً، ثم ينعطف إلـــى الشمال الغربي لنفس المسافة تقريباً، بعدها يتجه الطريق إلى الشمال الشرقي حتى قرية الفقهاء، ويبلـــغ طول هذا الطريق حوالي 200 كم، أما إذا اتبع المسافر الطرق المعبدة فان المسافة بين تمسة والفقهاء تبلغ 590 كم، خريطة (1)، ونظراً لهذا الفارق الكبير في المسافة بين الطريقين (الترابي والمعبد) فان كثير من أهلي القريتين يفضلون استخدام الطريق الترابي، وذلك باستخدام السيارات الصحراوية.

***طريق تمسة– واو الناموس– تازربو:** يربط هذا الطريق بين شعبية مرزق وشعبية الكفرة، ويبلغ طوله حوالي 660 كم، حيث يبدأ من تمسة ويتجه إلى الجنوب الشرقي حتى جنوب واو الناموس مسافة 60 كم تقريباً، ثم يتجه إلى الشمال الشرقي حتى تازربو، وتكمن أهمية هذا الطريق في كونه أقرب الطرق إلى واو الناموس وأيسرها، والمعروف أن واو الناموس يعد من الأماكن السياحية المهمة في ليبيا، ويقصدها عدد كبير من السواح الأجانب، وقد اقترحت اللجنة الشعبية العامة للمواصلات والنقل البحري في بداية الثمانينيات رصف هذا الطريق لما له من أهمية كبيرة، إذ سيربط بين مدن الجنوب الغربي من ليبيا بمدن الجنوب الشرقي.

***طريق تمسة– الهروج السوداء– تازربو:** وهو كالطريق السابق، يربط بين شعبيتي مرزق والكفرة، كما أنه أقصر من سابقه إذ يبلغ طوله حوالي 500 كم، ويبدأ هذا الطريق من تمسة ويسير شرقاً مخترقاً الحواف الجنوبية لمرتفعات الهروج السوداء لينتهي في تازربو بشعبية الكفرة.

***طريق زويلة– سمنو:** بطول 120 كم تقريباً، ويبدأ هذا الطريق من زويلة ويتجه شمالاً حتى يلتقي بالطريق المعبد قبل مدينة سمنو بحوالي ثلاثين كيلومتر، وهذا الطريق يختصر مسافة 185 كم مقارنة بالطريق المعبد الواصل بين زويلة وسمنو.

***طريق أم الأرانب– سبها:** يكون اتجاهه العام من الشمال إلى الجنوب، ويبلغ طوله حوالي مائة كيلومتر، وبذلك يختصر مسافة 70 كم مقارنة بالطريق المعبد الذي يربط المدينتين مروراً بمدينة تراغن.

***طريق تساوة– أناي– رملة تخرخوري– البركت:** يربط هذا الطريق بين شعبيتي مرزق وغات، إذ لا يوجد طريق معبد يربط بين الشعبيتين. يبلغ طول هذا الطريق 480 كم تقريباً، وبالنظر إلى الخريطة (1) نلاحظ أنه يمر بجانب ادهان مرزق من ناحيتي الشمال والغرب، حيث يبدأ من مدينة تساوة الواقعة إلى الغرب من مدينة مرزق مسافة 51 كم، ويتجه غرباً مسافة 100 كم تقريباً عبر وادي برجوج، ثم يتجه إلى الجنوب الغربي حتى منطقة أناي، ثم يتجه إلى الشمال الغربي مخترقاً رملة تخرخوري حتى يصل قرية البركت القريبة من مدينة غات.

رابعاً: التحليل الكمي لشبكة الطرق المعبدة في شعبية مرزق:

أشرنا فيما سبق، أن الجغرافيين استعاروا العديد من الأساليب الكمّية من العلوم المختلفة – وبخاصة الإحصاء والاقتصاد والرياضيات– لمساعدتهم في التحليل الكمي لشبكات النقل[19]، وستقتصر دراستنا الكمية لشبكة الطرق بمرزق على تطبيق أربعة من هذه الأساليب وهي: كثافة الشبكة ومؤشر الانعطاف ودرجة ترابط الشبكة ودرجة مركزية العُقد.

1- كثافة الشبكة:

وهي من المعايير الهامة التي تعكس التطور الاقتصادي للأقاليم أو الدول المختلفة، وتُظهر مدى كفاية الشبكة داخل الإقليم أو الدولة، كما أن قياس كثافة الشبكات يُعدّ من أبسط الأساليب الكميّة وأيسرها، إذ تحسب كثافة الشبكة بنسبة أطوال الطرق بالكيلومتر إلى المساحة أو السكان في إقليم ما، وذلك بإتباع الصيغتين التاليتين[20]:

- كثافة الشبكة بالنسبة للمساحة = (إجمالي أطوال الطرق بالكيلومتر / المساحة بالكيلومتر مربع) × 1000

والناتج = كيلومتر طولي من الطرق لكل ألف كيلومتر مربع من المساحة

- كثافة الشبكة بالنسبة للسكان = (إجمالي أطوال الطرق بالكيلومتر / عدد السكان) × 1000

والناتج = كيلومتر طولي من الطرق لكل ألف نسمة من السكان.

وكلما زادت كثافة شبكة النقل كلما كان الإقليم يتمتع بشبكة جيدة، بينما يعني انخفاضها ضعف شبكة النقل وأن هناك مناطق من الإقليم محرومة من خدمة شبكة النقل.

وبتطبيق هاتين المعادلتين على شبكة الطرق المعبدة بشعبية مرزق، يتضح أن كثافة الطرق بالنسبة للمساحة بلغت 2.1كم/1000كم^2، وهو أقل بكثير من المعدل الوطني لكثافة الطرق، والذي بلغ 14.5كم/1000كم^2[21]، وذلك حسب إجمالي أطوال الطرق في ليبيا سنة 1997 والذي بلغ 25535كم[22].

وبمقارنة كثافة الطرق في ليبيا ببعض دول العالم سنة 1990م، سنلاحظ الفرق الواضح في كثافة الطرق بين الدول المتقدمة اقتصادياً وبين الدول النامية، إذ تزداد الكثافة في الدول المتقدمة وتنخفض في الدول النامية وبخاصة الفقيرة منها، فعلى سبيل المثال، بلغت كثافة الطرق في بريطانيا 1574كم/1000كم^2 وفي فرنسا 1548كم/1000كم^2 وفي الولايات المتحدة الأمريكية697 كم/1000كم^2[23]، أما في الوطن العربي فمعظم دوله لم تصل كثافة الطرق بها 20 كم/1000كم^2، وقد سجلت في لبنان أعلى كثافة للطرق بلغت 547 كم/1000كم^2 تلتها الكويت بمعدل 227 كم/1000كم^2 ثم سوريا بمعدل 156 كم/1000كم^2[24].

مما سبق يتضح أن معيار الكثافة بالنسبة للمساحة يحمل في طياته عدد من العيوب منها: أن نـاتج حساب الكثافة يكون مضللاً في الأقاليم أو الدول ذات المساحات الكبيرة، لأن جزء كبيـر مـن تلـك المساحات تكون غير معمورة بالسكان، كالصحارى والجبال الشديدة التضرس والـسبخات...، وخيـر مثال على ذلك، أن الولايات المتحدة الأمريكية بها أطول شبكة للطرق في العالم، بلغت 6.5 مليون كم سنة 1990م، أي أكثر من نصف إجمالي أطوال الطرق في العالم، ومع ذلك نجدها لا تحتل المركـز الأول من حيث الكثافة[25]، بل يأتي ترتيبها العاشر على مستوى العالم، كما أن كثافة الطرق في ليبيـا منخفضة جداً مقارنة بلبنان، رغم أن أطوال شبكة الطرق في ليبيا تزيد بخمس أمثال عن شبكة الطرق بلبنان، ذلك أن الجزء المعمور من ليبيا يقل عن 10% من مساحتها الإجمالية، ولهذا يفـضّل حـساب كثافة شبكة النقل بنسبتها إلى الأراضي المعمورة أو بنسبتها إلى الريف أو الحضر. كما يرى الـبعض أن حساب الكثافة على أساس عدد السكان أفضل من حسابها على أساس المساحة، ذلك أن السكان هـم مصدر النشاط الاقتصادي والحركة على الطرق.

أما إذا استخرجنا كثافة الطرق منسوبة إلى عدد السكان وفق النتائج الأولية لتعداد السكان في ليبيـا سنة 2006م، نجد أن كثافة الطرق في شعبية مرزق بلغت 11.4 كم لكل ألف نسمة، وهـذا المعـدل يزيد بمرتين عن معدل كثافة الطرق على مستوى ليبيا، والذي بلغ 4.9 كم لكل ألف نسمة[26]، وهـذا راجع بطبيعة الحال إلى قلة عدد السكان بشعبية مرزق وتوزعهم على أماكن متباعدة.

2- حجم حركة النقل على مداخل مدينة مرزق:

تكمن أهمية قياس حجم حركة النقل على الطرق في إبراز مدى أهميتها وتحديد مساهمتها في نقـل السلع والأفراد، وبالتالي رصد دور الطرق في الانتعاش الاقتصادي والاجتماعي للإقليم الذي تخدمـه، وكذلك دورها في تطور وازدهار المراكز العمرانية الواقعة عليها من حيث الحجم والوظيفة[27].

ويقاس حجم حركة النقل في الاتجاهين خلال فترة زمنية محددة، قد تكون يومـاً واحـداً، أو فـي ساعات زمنية محددة نهاراً أو ليلاً، على أن توزع على فترات مختلفة لتشمل أيام العطـلات، كعطلـة نهاية الأسبوع والعطلة الصيفية لطلاب المدارس، وكذلك المناسبات الدينية والوطنية. والغـرض مـن قياس حجم الحركة هو تحديد الطاقة الاستيعابية للطرق وأثرها على تحرك المركبات عليهـا، ونظـراً لأهمية هذا القياس، فقد صنعت عدادات الكترونية توضع على جوانب الطرق لتقوم بعملية العد آليـاً، وفي كثير من الدول النامية مازالت عملية حصر حركة النقل على الطرقات تتم يدوياً، وفي هذا البحث سنعتمد على بيانات حصر حركة المركبات على المداخل الثلاث الرئيسة لمدينة مرزق، والتي قام بهـا

ستة طلاب من قسم الجغرافيا وبإشراف الباحث، وذلك يوم الاثنين الموافــق 2006/12/11، وبواقــع اثنتى عشرة ساعة متصلة في المدخلين الشمالي والشرقي، ابتداءً من الساعة السابعة صــباحاً وحتـــى السابعة مساءً، ولمدة ست ساعات في المدخل الغربي، ابتداءً من الساعة السابعة صباحاً وحتى الواحدة ظهراً، وتم تفريغ بيانات الحصر في الجدول (4) والذي من خلاله تتضح الحقائق التالية:

1- بلغ إجمالي عدد السيارات المارة على المداخل الثلاث 3822 سيارة فـــي الاتجــاهين، وقــد استحوذ المدخل الشرقي على معظم هذا العدد، إذ بلغت الحركة اليومية 2426 سيارة في الاتجــاهين، تمثل ما نسبته 63.5% من إجمالي حجم الحركة اليومية على مداخل مدينة مرزق، ويمكــن إرجــاع هيمنة المدخل الشرقي واستحواذه على معظم حركة النقل بالمدينة إلى وقوع معظم مدن وقرى شــعبية مرزق إلى الشرق من مدينة مرزق، فهناك عشر قرى لا يزيد أبعدها عن مدينة مرزق مسافة 50 كم، وهذه القرى هي: غواط، وحج حجيل، وإدليم، وجيزاو، والبيضان، والعين، وبندليف، وفنقل، والديّسه، ومعفن (راجع الخريطة 3- أ). ولا شك أن ارتباط سكان هذه القرى بمدينة مرزق سيكون أكثــر مــن غيرها، باعتبار مدينة مرزق المقر الإداري للشعبية، وبالتالي تتركز معظم مؤسسات التعليم المتوســط والعالي والخدمات الصحية بالمدينة، إضافة إلى كونها المركز التجاري الرئيسي في الشعبية، ولــذلك فإن أغلب حركة النقل في هذا المدخل هي عبارة عن رحلة عمل يومية يقوم بها ســكان تلــك المــدن والقرى إلى مدينة مرزق، وهذا ما نلاحظه بوضوح في الجدول (4) والشكل (4)، حيث تزداد أعــداد السيارات الداخلة إلى مدينة مرزق في ساعات الصباح الأولى، لتصل ذروتها (173 سيارة) مــا بــين الساعة الثامنة والساعة التاسعة، ثم تأخذ أعداد السيارات في التناقص وبصورة واضحة بعــد الــساعة الثانية عشر ظهراً، أما حركة خروج السيارات فكانت عكس حركة الدخول تماماً، حيث كانت الزيــادة الواضحة في أعداد السيارات الخارجة من مدينة مرزق بعد الساعة الثانية عشر ظهراً، لتصل ذروتها (195 سيارة) مابين الساعة الواحدة ظهراً والساعة الثانية بعد الظهر، وهذا يؤكد ما ذهبنا إليه فـــي أن معظم حركة النقل في المدخل الشرقي، هي عبارة عن حركة عمل يومية يقوم بها سكان المدن والقرى المحيطة بمدينة مرزق.

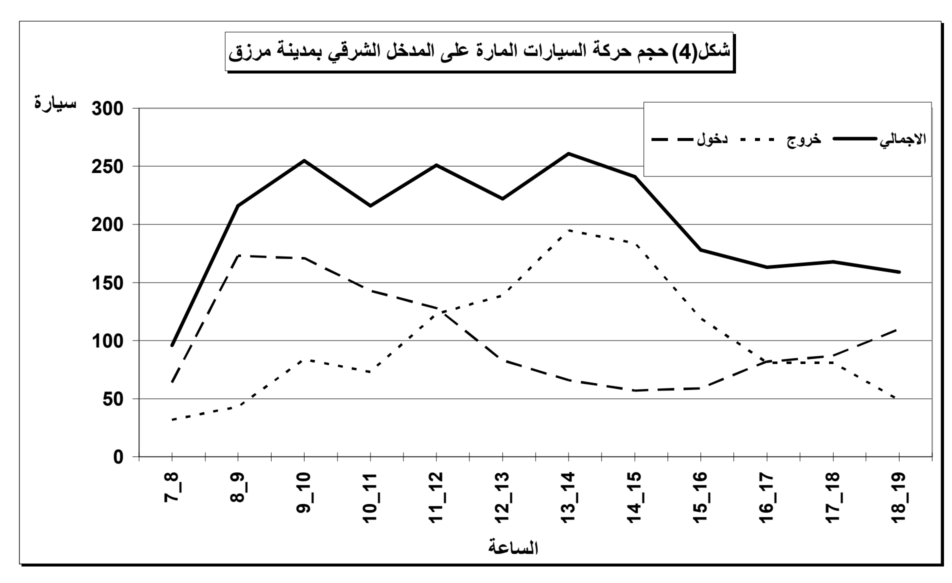
2 - يأتي المدخل الغربي في المرتبة الثانية رغم أن عدد ساعات الحصر بهذا المدخل هي نصف ساعات الحصر بالمدخلين الآخرين، حيث بلغ إجمالي عدد السيارات المارة بهذا المدخل 799 ســيارة في الاتجاهين، تمثل نسبة 21% من إجمالي حجم الحركة اليومية على مداخل المدينة، ويرجع ذلك إلى تركز عدد من المدن والقرى غربي مدينة مرزق، فكما أشرنا سابقاً أن معظم المراكز العمرانيــة فـــي شعبية مرزق تقع في أودية عتبه والحفرة والشرقية، والتي يكون امتدادها العام من الغرب إلى الشرق، ولذلك هناك سبعة مراكز عمرانية تقع إلى الغرب من مرزق لا يزيد أبعدها (تساوه) مسافة 50 كم عن

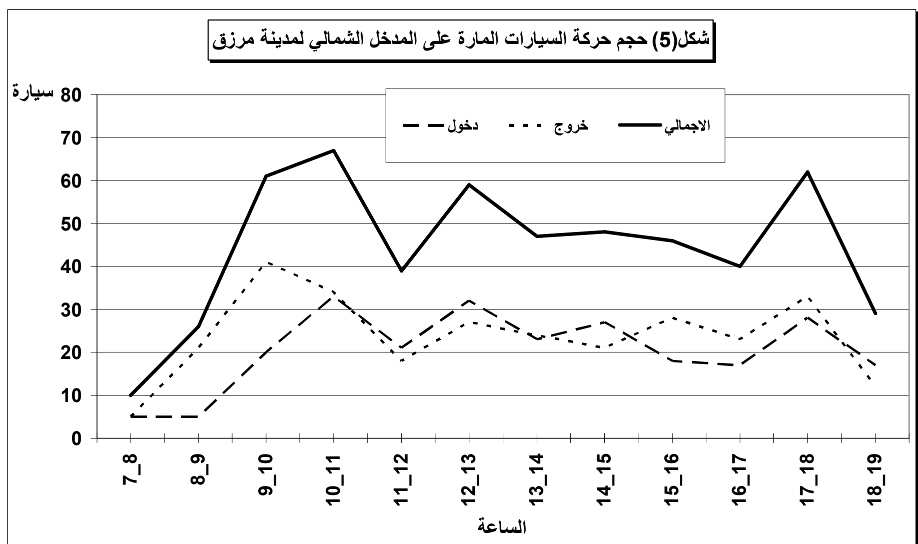
مدينة مرزق، وهذه المراكز هي: السبيطات، ودوجال، وأم الحمام، ومرحبا، وتقروطين، وآقارعتبة، وتساوه. (خريطة 3- أ)، وبالتالي ينطبق على سكان هذه المراكز ما قلناه عن القرى الواقعة إلى الشرق من مدينة مرزق، في كون معظم تعامل سكانها اليومي سيكون مع مدينة مرزق، لتركز الخدمات الإدارية والتعليمية والصحية والتجارية بالمدينة.

جدول (4) حجم حركة النقل بمداخل مدينة مرزق

المدخل / الساعة	المدخل الشرقي			المدخل الشمالي			المدخل الغربي			إجمالي الحركة بالمداخل الثلاث
	دخول	خروج	المجموع	دخول	خروج	المجموع	دخول	خروج	المجموع	
7-8	64	32	**96**	5	5	**10**	127	44	**171**	277
8-9	173	43	**216**	5	21	**26**	166	45	**211**	453
9-10	171	84	**255**	20	41	**61**	123	27	**150**	466
10-11	143	73	**216**	33	34	**67**	35	33	**68**	351
11-12	128	123	**251**	21	18	**39**	20	52	**72**	425
12-1	83	139	**222**	32	27	**59**	33	94	**127**	408
1-2	66	195	**261**	23	24	**47**	-	-	-	308
2-3	57	184	**241**	27	21	**48**	-	-	-	289
3-4	59	119	**178**	18	28	**46**	-	-	-	224
4-5	82	81	**163**	17	23	**40**	-	-	-	203
5-6	87	81	**168**	28	33	**62**	-	-	-	230
6-7	110	49	**159**	17	12	**29**	-	-	-	188
المجموع	**1223**	**1203**	**2426**	246	287	**597**	504	295	**799**	3822

المصدر: الدراسة الميدانية، حصر حركة المركبات على مداخل مدينة مرزق، يوم الاثنين، الموافق 2006/12/11م.





3- جاء المدخل الشمالي في المرتبة الثالثة من حيث حجم حركة النقل اليومية بمداخل مدينة مرزق، إذ بلغت عدد السيارات المارة خلاله 597 سيارة في الاتجاهين، تمثل ما نسبته 15.5% من إجمالي الحركة اليومية بمداخل المدينة، ويعزى هذا الانخفاض في حجم الحركة إلى كون هذا الطريق هو أحد ثلاثة طرق تربط شعبية مرزق بالشعبيات الشمالية، وبالتالي فان حركة الانتقال ما بين الشعبية

والشعبيات الأخرى تتوزع على الطرق الثلاث، بل أن طريق تراغن – غدوه – سبها تستحوذ على معظم تلك الحركة، نظراً للتركز السكاني في تراغن والمراكز العمرانية الواقعة شرقها.

3- مؤشر الانعطاف Detour index[28]:

يستخدم هذا المؤشر لمعرفة مدى استقامة الطريق، وذلك بقسمة الطول الفعلي للطريق على الطول المستقيم للطريق، وضرب الناتج في مائة.

- مؤشر الانعطاف = (الطول الفعلي للطريق / الطول المستقيم للطريق) × 100

ولا يمكن أن يكون الطول الفعلي للطريق أقل من الطول المستقيم، ويمكن تساويهما في حالات نادرة، أي يكون الناتج 100%، واستقامة الطريق أحد المؤشرات التي تدل على كفاءة الشبكة، والشائع أن الطول الفعلي للطريق يزيد عن الطول المستقيم نتيجة لتأثره بمجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، أي زيادة ناتج المؤشر عن 100%، وكلما كانت زيادة الناتج كبيرة كلما كانت منحنيات الطريق ومنعطفاته كبيرة.

وانحراف الطريق عن مساره المستقيم قد يكون انحرافاً سلبياً Negative deviation بسبب وجود عوائق طبيعية تعترضه كالجبال أو السبخات أو البحيرات....، وقد يكون انحراف الطريق ايجابياً Positive deviation عندما ينحرف الطريق عن مساره المستقيم لكي يجمع أكبر قدر من حركة النقل، وذلك بمروره على أكبر عدد من المراكز العمرانية.

وبحساب مؤشر الانعطاف للطرق الرئيسية في شعبية مرزق والمبين في الجدول (5)، يتضح التالي:

- ارتفاع المؤشر العام للانعطاف في شبكة الطرق بشعبية مرزق والذي بلغ 134%، بسبب صعوبة مظاهر السطح بالشعبية، حيث تتبع الطرق مجاري الأودية والمناطق المنبسطة وتتفادى المناطق المتضرسة والكثبان الرملية.
- سُجلت أعلى نسبة لمؤشر الانعطاف في طريق مرزق-القطرون، حيث بلغت 188%، بينما سُجلت أقل نسبة للمؤشر (105%) في طريق مرزق- غدوه.
- هناك تسعة طرق يزيد مؤشر الانعطاف بها عن المعدل العام للانعطاف، وهي طرق: مرزق- القطرون 188%، أم الأرانب-غدوه 179%، تساوة- القطرون 177%، تراغن- القطرون 163%، زويلة-غدوه 157%، تمسة- غدوه 150%، تمسة- القطرون 142%، أم الأرانب-

الفجيج 137%، زويلة–القطرون 135%، وهناك أربعة عشر طريقاً يقل مؤشر الانعطاف بها عن المعدل العام للانعطاف بالشعبية، وتراوح المؤشر بها ما بين 105% و 129%.

مما سبق يتضح أن الطرق العرضية التي تتجه من الغرب إلى الشرق يقل بها مؤشر الانعطــاف، نظراً لوقوع معظم المدن والقرى بشعبية مرزق في مجاري أودية عتبة والحفرة والــشرقية المتــصلة ببعضها واتجاهها العام من الشرق إلى الغرب، ولذلك فان الانتقال من هذه المراكــز العمرانيــة إلـــى الشمال أو الجنوب يؤدي إلى زيادة مؤشر الانعطاف نظراً لقلة الطرق الطوليــة المتجهــة شــمالاً أو جنوباً.

جدول (5) مؤشر الانعطاف بالطرق الرئيسية في شعبية مرزق

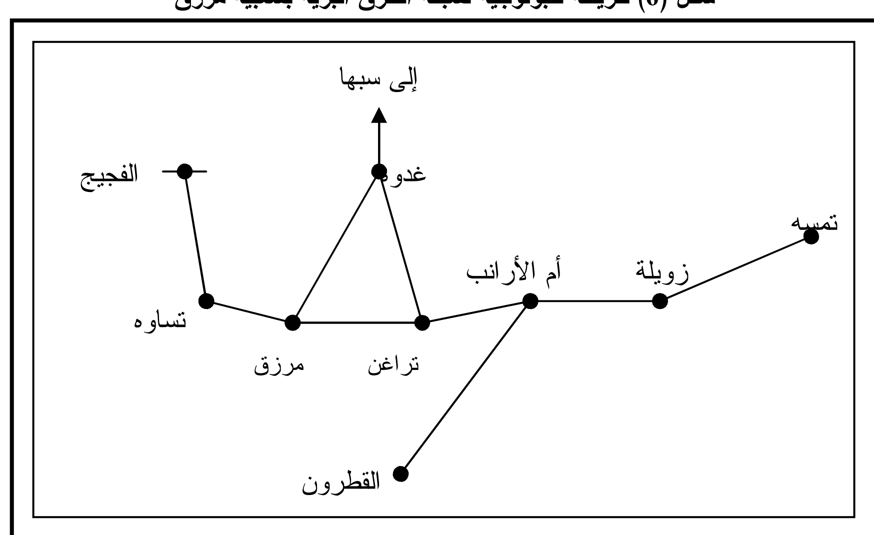
الطريق	الطول الفعلي كم	الطول المستقيم كم	مؤشر الانعطاف %	الطريق	الطول الفعلي كم	الطول المستقيم كم	مؤشر الانعطاف %
مرزق – غدوه	63	60	**105**	زويلة – القطرون	194	144	135
مرزق – تراغن	56	52	108	زويلة – الفجيج	243	190	128
مرزق–أم الأرانب	94	84	112	أم الأرانب – غدوه	100	56	179
مرزق – زويلة	138	126	110	أم الأرانب–القطرون	150	133	113
مرزق – تمسة	215	198	109	أم الأرانب– الفجيج	199	145	137
مرزق– القطرون	244	130	**188**	تراغن – غدوه	62	56	111
مرزق– تساوة	50	44	114	تراغن – القطرون	188	115	163
مرزق– الفجيج	105	88	119	تراغن – الفجيج	161	125	129
تمسة – غدوه	221	147	150	تساوة – غدوه	113	90	126
تمسة – القطرون	271	191	142	تساوة – القطرون	294	166	177
تمسة – الفجيج	320	256	125	تساوة – الفجيج	55	52	106
زويلة– غدوه	144	92	157	**المؤشر العام للانعطاف**	**3680**	**2740**	**134**

المصدر: من حساب الباحث اعتماداً على بيانات الجدول رقم (1) وخريطة مرزق بالأطلس الوطني للجماهيريــة العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، ص30.

4- درجة ترابط الشبكة:

وتعني درجة الترابط بين عقد الشبكة عن طريق الوصلات الموجودة في الشبكة، وفي سنة 1963م وضع كانسكي Kansky بعض المؤشرات لقياس درجة الترابط أهمها: مؤشر بيتا Beta index ومؤشر جاما Gama index ومؤشر ألفا Alfa index ، ويمكن التمييز بين أنواع ثلاث من درجات الترابط، النوع الأول **شبكة عديمة الترابط،** حيث لا توجد وصلات بين العقد، والنوع الثاني **شبكة مترابطة** لان كل عقدة مترابطة مع عقدة أخرى، أما النوع الثالث فهو **شبكة كاملة الترابط** وهي الشبكة التي ترتبط فيها كل عقدة بجميع العقد الأخرى[29]، ولتطبيق هذه المؤشرات نقوم بتحويل خريطة شبكة الطرق بمرزق إلى خريطة طبولوجية[30] Topological Map لتبسيط الشبكة بحيث تصبح مجرد خطوط مستقيمة تربط بين العقد، كما هو موضح في الشكل (6).

شكل (6) خريطة طبولوجية لشبكة الطرق البرية بشعبية مرزق



أ- **مؤشر بيتا:** وهو أبسط المقاييس المستخدمة لقياس درجة ترابط الشبكات، ويحسب بقسمة عدد الوصلات على عدد العقد.

$$\text{مؤشر بيتا} = \frac{\text{عدد الوصلات}}{\text{عدد العقد}}$$

وتتراوح قيمة المؤشر من صفر في حالة عدم وجود شبكة (أي وجود عقد من دون وجود وصلات)، إلى واحد صحيح حيث تكون الشبكة كاملة الارتباط، وإذا كان الناتج أكثر من واحد صحيح

يدل ذلك على وجود أكثر من شبكة كاملة في الإقليم. ويعد هذا المؤشر محدود القيمة والفاعلية، إذ لا يصلح تطبيقه في الشبكات المعقدة، وإنما يفضل استخدامه عند مقارنة عدة شبكات لها نفس عدد العقد[31].

وبتطبيق هذا المؤشر على شبكة النقل البري بشعبية مرزق والتي تضم تسع مدن رئيسية تربطها تسع طرق، يكون الناتج واحد صحيح، وهذا يعني وجود شبكة كاملة في الإقليم.

درجة ترابط شبكة النقل البري في شعبية مرزق (بيتا) = $\frac{\text{9 وصلات}}{\text{9 عقد}}$ = 1

ب- مؤشر جاما: يعتبره البعض من أفضل المقاييس المستخدمة لقياس درجة الترابط، حيث ينسب الوصلات الفعلية في الشبكة بعدد الوصلات الممكن وجودها في الشبكة لتصبح العقد مرتبطة ارتباطاً كاملاً[32]، ويحسب المؤشر بالصيغة التالية:

مؤشر جاما = $\frac{\text{عدد الوصلات}}{3\ (\text{عدد العقد} - 2)}$

وتتراوح قيمة المؤشر من صفر في حالة عدم وجود ترابط بين العقد، وواحد صحيح عندما تكون الشبكة كاملة الترابط[33]، وبتطبيق هذا المؤشر على شبكة الطرق الرئيسية في شعبية مرزق يكون الناتج كالتالي:

درجة ترابط الشبكة في شعبية مرزق (جاما) = $\frac{\mathbf{9}}{\mathbf{3\times(9-2)}} = \frac{\mathbf{9}}{\mathbf{21}} = \mathbf{0.43}$

وهذا يعني أن ترابط الشبكة لم يصل إلى حد الشبكة الكاملة، ولكي تصل شبكة الطرق البرية بمرزق إلى الشبكة الكاملة تحتاج إلى إضافة 12 طريق إلى الشبكة.

ج- مؤشر ألفا: وهو من المقاييس المهمة لقياس درجة ترابط الشبكات وخصوصاً شبكات النقل المعقدة، ويقيس هذا المؤشر العلاقة بين عدد الدارات[34] الأساسية (الطرق المغلقة) وأقصى عدد لها في الشبكة، وذلك وفق الصيغة التالية[35]:

مؤشر ألفا = $\frac{\text{عدد الوصلات} - \text{عدد العقد} + \text{عدد أجزاء الشبكة}}{2\ (\text{عدد العقد} - 5)}$

وتتراوح قيمة المؤشر من صفر عندما لا توجد دارات، إلى واحد صحيح عندما يصل الترابط إلى حده الأقصى، وبتطبيق هذا المؤشر على شبكة الطرق الرئيسية بشعبية مرزق، تصبح درجة الترابط كالتالي:

درجة الترابط (مؤشر ألفا) = $\frac{1 + 9 - 9}{(5 - 9) \times 2} = \frac{1}{8} = 0.12$

وهذا يعني أن ترابط شبكة الطرق بمرزق ضعيف جداً وفق هذا المؤشر، وتحتاج الشبكة إلى سبع وصلات حتى يصل الترابط إلى حده الأقصى.

5- درجة مركزية العقد:

تعرف هذه الطريقة بمؤشر كوينج koing index الذي ابتكرهـا واسـتخدمها سـنة 1936م، وتحسب مركزية العقد من خلال بناء مصفوفة، تضم عدد الوصلات المؤدية إلى أبعد عقدة عبر أقصر مسار ممكن على طول خطوط الشبكة، والعقدة التي تحمل أقل رقم للمؤشر تعد أكثر العقد مركزية في الشبكة [36]، وبحساب مركزية العقد بشبكة الطرق المعبدة الرئيسية بشعبية مرزق، والموضـحة فـي الجدول (6)، يتضح أن مدينة تراغن هي العقدة المركزية في الشبكة لأنها تحمل أقل رقـم بالمؤشـر (15)، تليها مدينة أم الأرانب في المرتبة الثانية، وتحمل الرقم (16)، ثم مدينة مرزق في المرتبة الثالثة ودرجة المؤشر بها (17)، بينما يمكن اعتبار مدن زويلة، وغدوة، وتساوة عقد ثانوية في الشبكة، فـي حين هناك ثلاث عقد حملت أكبر أرقام بمؤشر كوينج، بسبب موقعها في أطراف الـشبكة (شـكل 6)، وهذه العقد هي القطرون وتمسه والفجيج.

جدول (6) مصفوفة مركزية العقد في شبكة الطرق الرئيسية بشعبية مرزق

	الفجيج	تساوة	مرزق	تراغن	أم الأرانب	زويلة	تمسه	القطرون	غدوة
الفجيج	–	1	2	3	4	5	6	5	3
تساوة	1	–	1	2	3	4	5	4	2
مرزق	2	1	–	1	2	3	4	3	1
تراغن	3	2	1	–	1	2	3	2	1
أم الأرانب	4	3	2	1	–	1	2	1	2
زويلة	5	4	3	2	1	–	1	2	3
تمسه	6	5	4	3	2	1	–	3	4
القطرون	5	4	3	2	1	2	3	–	3
غدوة	4	3	2	1	2	3	4	3	–
المجموع	29	22	17	15	16	21	28	23	22
الترتيب	8	5	3	1	2	4	7	6	5

المصدر: من عمل الباحث استناداً على الشكل رقم (6).

نتائج البحث:

1- أظهرت الدراسة الأثر الواضح للعوامل الطبيعية على أطوال الطرق واتجاهاتها، وبصفة خاصة التضاريس والمناخ، حيث تبين أن الطرق المعبدة أتبعت طرق القوافل القديمة، والتي بدورها كانت تتبع مسارات الأودية الجافة وتتفادى بقدر الإمكان الكثبان الرملية والهضاب الصخرية، كما تبين الأثر الواضح لدرجات الحرارة على كفاءة تشغيل الطرق بالشعبية، فعظم المدى الحراري مع مرور الوقت أدّى إلى إتلاف معظم أجزاء شبكة الطرق بشعبية مرزق، كما عملت الرياح على تفاقم المشكلة، وذلك من خلال العواصف الترابية التي تهب على المنطقة، والتي تؤدي إلى انعدام الرؤية وتكدس الرمال على بعض أجزاء شبكة الطرق بالشعبية.

2- معظم الطرق المعبدة (90%) بالشعبية قد تم رصفها في الفترة الممتدة من 1973-1983م، وهذا يعكس فترة الانتعاش الاقتصادي الذي شهدته البلاد في تلك الفترة.

3- انخفاض كثافة الطرق بالنسبة لمساحة الشعبية، حيث بلغت الكثافة 2.1 كم/1000كم^2، وهو معدل منخفض جداً مقارنة بالمعدل العام لكثافة الطرق في ليبيا، والذي بلغ 14.5 كم/1000كم^2.

4- ارتفاع المؤشر العام للانعطاف في شبكة الطرق بشعبية مرزق، والذي بلغ 134% بسبب صعوبة مظاهر السطح بالشعبية، وسُجلت أعلى نسبة لمؤشر الانعطاف في طريق مرزق - القطرون، حيث بلغت 188%، بينما سُجلت أقل نسبة للمؤشر(105%) في طريق مرزق - غدوه.

5- تصنف درجة ترابط شبكة الطرق بشعبية مرزق ضمن النوع الثاني، أي الشبكات المترابطة، ولكنها بعيدة كل البعد عن النوع الثالث وهو الشبكات الكاملة الترابط.

التوصيات:

1- إعادة رصف الطرق المتهالكة وبخاصة طريق أم الأرانب- القطرون، وطريق زويله- أم الأرانب- تراغن، وطريق مرزق – تساوه- الفجيج.

2- لا شك أن الصيانة الدورية لشبكات الطرق تزيد من عمرها الافتراضي، لذلك يجب إنشاء مراكز متخصصة لصيانة الطرق في عدد من مدن الشعبية، ورصد المخصصات المالية سنوياً لهذا الغرض.

3- الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة –كالولايات المتحدة واستراليا- في معالجة تأثير درجة الحرارة على الطرق المعبدة في المناطق الصحراوية.

4- رصف عدد من الطرق الجديدة حتى تزداد درجة ترابط الشبكة، ومن ثم تختصر المسافات على مستخدمي الطرق بالشعبية، ولتساهم في دفع عجلة التنمية إلى الإمام، من خلال انخفاض تكلفة النقل وسهولة الوصول إلى كافة مدن وقرى الشعبية. والطرق المقترحة هي:

- طريق تمسه- الفقهاء: بطول 200كم، والذي يختصر مسافة 400 كم تقريباً بين المدينتين، وسيعمل هذا الطريق على زيادة التدفق السياحي إلى المناطق السياحية الصحراوية القريبة من تمسه كمنطقة واو الناموس.

- طريق تمسه- واو الناموس- تازربو: بطول 660كم، والذي من خلاله سيتم ربط مدن وقرى الجنوب الغربي من ليبيا بمدن وقرى الجنوب الشرقي.

- طريق زويله- سبها، بطول 120كم والذي سيختصر مسافة 185كم مقارنة باستخدام الطريق الحالي.

الهوامش والتعليقات

1- سعيد احمد عبده، **شبكة الطرق البرية بين المدن الرئيسية في دولة الإمارات العربية المتحدة، دراسة تحليلية كمية**، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد21، السنة 21، القاهرة، 1989م، ص 109.

2- سعيد احمد عبده، **أسس جغرافية النقل**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، الطبعة الأولى، 1994م، ص28.

3- سعيد احمد عبده، **شبكة الطرق البرية بين المدن الرئيسية في دولة الإمارات العربية المتحدة، دراسة تحليلية كمية**، مرجع سبق ذكره، ص109.

4- الهيئة العامة للتصنيع، مركز البحوث الصناعية، **دراسة التنمية المكانية الصناعية لشعبية مرزق،** طرابلس، النوار (فبراير) 2002م، (غير منشور)، ص1.

5- جمال الدين الدناصوري، **جغرافية فزان دراسة في الجغرافية المنهجية والإقليمية**، منشورات الجامعة الليبية، بنغازي، 1967م، ص100.

6- أ- جمال الدين الدناصوري، المرجع السابق، ص ص 103-104.

ب- فتحي أحمد الهرام، **التضاريس والجيومورفولوجيا**، من كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت، الطبعة الأولى، 1995م، ص ص125-126.

7- فتحي أحمد الهرام، المرجع السابق، ص135.

8- جمال الدين الدناصوري، مرجع سبق ذكره، ص386.

9- عبد العزيز طريح شرف، **جغرافية ليبيا**، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 1963م، ص169.

10- جمال الدين الدناصوري، مرجع سبق ذكره، ص104.

11- فتحي أحمد الهرام، مرجع سبق ذكره، ص ص117-118.

12- فضل الأيوبي، **التحولات الحديثة في البيئات الصحراوية (السكان ومشاريع التنمية الزراعية في مناطق أم الأرانب، الحمّيرة، زويله، دراسة ميدانية جغرافية)**، مجلة الجمعية الجغرافية الليبية، العدد الثاني، 1997م، بنغازي، ص ص56-57.

13- جمعه رجب طنطيش، امحمد علي الأعور، **التنمية الزراعية في منخفض مرزق، المرتكزات والمعوقات**، مجلة كلية الآداب، جامعة الفاتح، العدد الأول، السنة الأولى، 2001م، طرابلس، ص136.

14- شعبية مرزق، اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل والاتصالات، **مشروع صيانة طريق مرزق الفجيج- تراغن أم الأرانب زويله**، التقرير النهائي، إعداد مكتب النسر (مهندسون استشاريون)، النوار (فبراير) 2005م، (غير منشور)، ص15.

15- مقابلة شخصية مع **المهندس: عمر عبد النور عمر**، رئيس قسم المشروعات بأمانة المواصلات والنقل بشعبية مرزق، بتاريخ 2006/12/10.

16- حسن سيد حسن، **شبكة الطرق البرية بسلطنة عمان في الفترة من 1970-1990م، دراسة في جغرافية النقل**، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 24، السنة 24، القاهرة، 1992م، ص ص148-149.

17- مجلس قيادة الثورة، قانون رقم 46 لسنة 1970م بشأن الطرق العامة، طرابلس، 1970م، مادة 3.

18- اعتمدنا في تحديد أطوال الطرق الترابية بشعبية مرزق على المرجع التالي: الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة العامة للتصنيع، مركز البحوث الصناعية، **دراسة التنمية المكانية الصناعية لشعبية مرزق**، النوار (فبراير) 2002م، (غير منشورة)، ص127. أما تحديد اتجاهات الطرق ومساراتها فقد اعتمدنا على خرائط **الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية.**

19- يمكن الإطلاع على الأساليب الكمية المستخدمة في تحليل شبكات النقل بالرجوع إلى:

(1) سعيد أحمد عبده، **أصول جغرافية النقل، دراسة كمية تطبيقية**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط1، 1988م.

(2) عوض يوسف الحداد، **الطرق الفردية وشبكات النقل، دراسة كمية تطبيقية في جغرافية النقل**، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، ط1، 1997م.

(3) Michael E . Eliot Hurst , ***Transportation Geography***, Mc Graw - Hill Book Company New York, 1974

20- أ- سعيد أحمد عبده، **أصول جغرافية النقل، دراسة كمية تطبيقية**، مرجع سبق ذكره، ص63.

ب- عوض يوسف الحداد، مرجع سبق ذكره، ص ص128-129.

ج- صبري محمد حمد، **شبكة الطرق المعبدة في إمارة عسير بالمملكة العربية السعودية، دراسة جغرافية**، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد38، الجزء الثاني، السنة 33، القاهرة، 2001م، ص179.

21- **كثافة شبكة الطرق بشعبية مرزق بالنسبة للمساحة** = $\frac{831 \text{ كم}}{394176 \text{ كم}^2} \times 1000 = 2.1$ كم/1000كم^2

كثافة شبكة الطرق في ليبيا بالنسبة للمساحة = $\frac{25535 \text{ كم}}{1750000 \text{ كم}^2} \times 1000 = 14.5$ كم/1000كم^2

22- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، كتيب الجيب الإحصائي **1999**، طرابلس، 2000م، ص38.

23- سعيد احمد عبده، **أسس جغرافية النقل**، مرجع سبق ذكره، ص169.

24- سعيد احمد عبده، **جغرافية النقل في الوطن العربي**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط1، 1997م، ص100.

25- سعيد احمد عبده، **أسس جغرافية النقل**، مرجع سبق ذكره، ص170.

26- كثافة شبكة الطرق بشعبية مرزق بالنسبة لعدد السكان= 831 كم / 72382 × 1000 = 11.4كم/1000 نسمة

كثافة شبكة الطرق في ليبيا بالنسبة لعدد السكان = 25535 كم / 5323991 × 1000= 4.9كم/ 1000 نسمة

27- محمد خميس الزوكه، **جغرافية النقل**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، الطبعة الثالثة، 2003، ص94.

28-Davis, p, **"Data description and presentation**", Science in Geography, Oxford University Press, Oxford , 1975,pp47-49.

29-Ibid, pp42-45.

30- **الطبولوجيا** Topology هي إحدى فروع الهندسة اللاكمية، تهتم بالمواضع والعلاقات بين النقط والخطوط والمساحات دون اعتبار للمسافات بين النقط أو اتجاه الخطوط واستقامتها أو حجم المناطق.

31- أ- سعيد أحمد عبده، **أصول جغرافية النقل دراسة كمية تطبيقية**، مرجع سبق ذكره، ص 52.

ب- عوض يوسف الحداد، مرجع سبق ذكره، ص ص 116-118.

32- أ- عوض يوسف الحداد، مرجع سبق ذكره، ص118.

ب- صفوح خير، **البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه**، دار المريخ، الرياض، 1990م، ص498.

33- سعيد أحمد عبده، **أصول جغرافية النقل دراسة كمية تطبيقية**، مرجع سبق ذكره، ص53.

34- **الدارات** جمع دارة، والدارة عبارة عن شبكة خطوط مغلقة، ولا يشترط أن تتخذ شكل الدائرة، لذلك يفضل استخدام مصطلح الدارة في وصف شبكات النقل، وهي مستعارة من الدارة الكهربائية.

35- سعيد احمد عبده، **شبكة الطرق البرية بين المدن الرئيسية في دولة الإمارات العربية المتحدة، دراسة تحليلية كمية**، مرجع سبق ذكره، ص120.

36- المرجع السابق، ص ص120-121.

المصادر والمراجع

أولاً: الكتب:

1- جمال الدين الدناصوري، **جغرافية فزان دراسة في الجغرافية المنهجية والإقليمية**، منشورات الجامعة الليبية، بنغازي، 1967م.

2- سعيد أحمد عبده، **أصول جغرافية النقل، دراسة كمية تطبيقية**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط1، 1988م.

3- سعيد احمد عبده، **أسس جغرافية النقل**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، الطبعة الأولى، 1994م.

4- سعيد احمد عبده، **جغرافية النقل في الوطن العربي**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط1، 1997م.

5- صفوح خير، **البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه**، دار المريخ، الرياض، 1990م.

6- عبد العزيز طريح شرف، **جغرافية ليبيا**، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 1963م.

7- عوض يوسف الحداد، **الطرق الفردية وشبكات النقل، دراسة كمية تطبيقية في جغرافية النقل**، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، ط1، 1997م.

8- فتحي أحمد الهرام، **التضاريس والجيومورفولوجيا**، من كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير، الهادي مصطفى أبولقمه، سعد خليل القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، سرت، الطبعة الأولى، 1995م.

9- محمد خميس الزوكه، **جغرافية النقل**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، الطبعة الثالثة، 2003.

ثانياً: الدوريات والتقارير:

1- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، **كتيب الجيب الإحصائي 1999**، طرابلس، 2000م.

2- الهيئة العامة للتصنيع، مركز البحوث الصناعية، **دراسة التنمية المكانية الصناعية لشعبية مرزق**، (غير منشور)، طرابلس، النوار (فبراير) 2002م.

3- جمعه رجب طنطيش، امحمد علي الأعور، **التنمية الزراعية في منخفض مرزق، المرتكزات والمعوقات**، مجلة كلية الآداب، جامعة الفاتح، طرابلس، العدد الأول، السنة الأولى، 2001م.

4- حسن سيد حسن، **شبكة الطرق البرية بسلطنة عمان في الفترة من 1970-1990م، دراسة في جغرافية النقل**، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد24، السنة 24، القاهرة، 1992م.

5- سعيد احمد عبده، **شبكة الطرق البرية بين المدن الرئيسية في دولة الإمارات العربية المتحدة، دراسة تحليلية كمية**، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد21، السنة 21، القاهرة، 1989م.

6- شعبية مرزق، اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل والاتصالات، **مشروع صيانة طريق مرزق الفجيج- تراغن أم الأرانب زويله**، التقرير النهائي، إعداد مكتب النسر (مهندسون استشاريون)، (غير منشور)، النوار (فبراير) 2005م.

7- شعبية مرزق، اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل والاتصالات، **خارطة الطرق المعبدة في شعبية مرزق**، مقياس رسم 1:10000، (غير منشورة).

8- شعبية مرزق، اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل والاتصالات، **جدول يبين أطوال الطرق المعبدة بين مدن وقرى شعبية مرزق**، (غير منشور).

9- صبري محمد حمد، **شبكة الطرق المعبدة في إمارة عسير بالمملكة العربية السعودية، دراسة جغرافية**، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد38، الجزء الثاني، السنة 33، القاهرة، 2001م.

10- فضل الأيوبي، **التحولات الحديثة في البيئات الصحراوية (السكان ومشاريع التنمية الزراعية في مناطق أم الأرانب، الحمّيرة، زويله، دراسة ميدانية جغرافية)**، مجلة الجمعية الجغرافية الليبية، العدد الثاني، 1997م، بنغازي.

11- مجلس قيادة الثورة، **قانون رقم 46 لسنة 1970م** بشأن الطرق العامة، طرابلس، 1970م.

12- مصلحة المساحة، **الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية**، طرابلس، 1978م.

ثالثاً: المقابلات الشخصية:

1- الأخ: عبد السلام الشريف، أمين اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل والاتصالات بشعبية مرزق، يوم الأحد، الموافق 2006/12/10.

2- المهندس: عمر عبد النور عمر، رئيس قسم المشروعات بأمانة المواصلات والنقل والاتصالات بشعبية مرزق، يوم الأحد، الموافق 2006/12/10.

3- الأخ: عبد القادر رشيد، أمين المـؤتمر الـشعبي الأساسـي تمـسه، يـوم الثلاثـاء، الموافـق 2006/12/12.

4- الدراسة الميدانية، حصر حركة المركبات على مداخل مدينة مـرزق، يـوم الاثنـين، الموافـق 2006/12/11.

رابعاً: المراجع الأجنبية:

1- Davis, p, ***"Data description and presentation"***, Science in Geography, Oxford University Press, Oxford , 1975.

2- Michael E . Eliot Hurst , ***Transportation Geography***, Mc Graw - Hill Book Company, New York, 1974.